

**PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PROSES *BENDING* PEMBUATAN
PLATE PADA *SPAREPART ADJUSTER COMP CHAIN TYPE K45* DI PT. XYZ
BERDASARKAN PENDEKATAN METODE DMAI**

***PROPOSED DESIGN IMPROVEMENT AT BENDING PROCESS PLATE MAKING
OF ADJUSTER COMP CHAIN TYPE K45 SPAREPART IN PT. XYZ WITH DMAI
METHOD APPROACH***

Bella Hestina Putri¹, Ir. Marina Yustiana Lubis, M.Si², Heriyono Lalu, S.T., M.T³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹bellahestina@student.telkomuniversity.ac.id, ²marinayustianalubis@telkomuniveristy.ac.id,

³heriyonolalu@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PT. XYZ adalah salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi pembuatan *sparepart* kendaraan motor salah satu *sparepart* yang diporroduksi adalah *sparepart* Adjuster Comp Chain Type K45. Proses yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah tahapan proses *bending* pada pembuatan plate. Terdapat *defect* yang memiliki jumlah *defective* terbesar yaitu *scratch* dimana terdapat gores pada permukaan plat dan *dented* dimana terdapat penyok pada permukaan plat pada saat dilakukan proses *bending* yang diakibatkan karena plat bergeser pada *dies*. Sehingga bentuk dan ukuran plat tidak sesuai dengan *dies*. Oleh karena itu, diberikan perancangan usulan perbaikan untuk memperbaiki tahapan proses *bending* yang bermasalah dengan menggunakan metode DMAI (*Define, Measure, Analyze, Improve*).

DMAI adalah proses berulang yang memberikan struktur dan panduan untuk meningkatkan proses di tempat kerja manapun. Pertama tahap *define* mengidentifikasi CTQ produk dan proses, data jumlah produksi dan jumlah *defect*, jenis *defect*, serta alur proses produksi. Kedua tahap *measure* membahas mengenai pengukuran stabilitas dan kapabilitas proses. Ketiga tahap *analyze* menganalisis akar masalah dengan diagram fishbone, 5 *why's* dan menentukan prioritas perbaikan menggunakan FMEA. Keempat tahap *improve* merancang usulan perbaikan tahapan proses yang bermasalah dengan menggunakan 5W+1H.

Hasil dari rancangan usulan perbaikan adalah berupa alat bantu penopang dan *display visual* dengan menggunakan metode DMAI. Pemberian alat bantu penopang untuk meminimasi kesalahan plat bergeser dari *dies* alat bantu ini yang terdapat pada bagian sisi kanan dan kiri *dies*. Pembuatan *display visual* untuk meminimasi kesalahan plat tidak sesuai dengan *dies* untuk mengingatkan operator berupa ketentuan peletakan plat pada *dies*.

Kata kunci : *Adjuster, Bending, Six Sigma, DMAI, Cacat*

Abstract

PT. XYZ is one of the manufacturing companies that produces the manufacture of motorcycle spare parts, one of the spare parts produced is the Adjuster Comp Chain Type K45 spare parts. The process that is the focus of this research is the bending process stages in plate making. There is a defect that has the largest defective number, namely scratch where there is a scratch on the surface of the plate and dented where there is a dent on the surface of the plate when the bending process is carried out due to the plate sliding on the dies. So that the shape and size of the plate does not match the dies. Therefore, given the design of improvement proposals to improve the stages of the bending process that are problematic by using the DMAI (Define, Measure, Analyze, Improve) method.

DMAI is an iterative process that provides structure and guidelines for improving processes in any workplace. First, the define stage identifies the CTQ of products and processes, data on the number of production and the number of defects, types of defects, and the flow of the production process. The two measure stages discuss the measurement of process stability and capability. The three Analyze stages analyze the root of the problem with a fishbone diagram, 5's why and determine the priority of repairs using FMEA. The four stages of improve design a problematic process stage improvement proposal using 5W + 1H.

The results of the proposed improvement design are in the form of supporting tools and visual displays using the DMAI method. Provision of support tools to minimize plate errors shifting from the dies of this tool which are located on the right and left sides of the dies. Making a visual display to minimize plate errors is not in accordance with dies to remind operators of the provisions of placing plates on dies.

Keywords: Adjuster, Bending, Six Sigma, DMAI, Defect

1. Pendahuluan

Kualitas adalah kesesuaian dengan persyaratan atau spesifikasi. Produk yang tidak memenuhi karakteristik kualitas terhadap standar tertentu maka disebut dengan produk cacat [1].

PT. XYZ merupakan sebuah perusahaan industri manufaktur yang bergerak di bidang pembuatan *sparepart* kendaraan bermotor. Salah satu produknya yaitu *sparepart Adjuster Comp Chain Type K45* yang berfungsi sebagai setelan rantai roda belakang pada motor.

Dalam memproduksi *sparepart Adjuster Comp Chain Type K45* perusahaan menetapkan spesifikasi produk yang harus dipenuhi dengan keinginan dan kebutuhan konsumen yaitu dibuat CTQ (*Critical To Quality*) Produk yang ditampilkan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 *Critical To Quality* Produk

No.	CTQ	Keterangan
1.	Ketepatan Bentuk Produk	Produk berbentuk plat dan mempunyai rongga di bagian tengah badannya
		Permukaan produk tidak berkarat, berwarna pelangi atau gelap, tergores, keropos, plating buram, gompal
2.	Memiliki Ukurang yang Sesuai	Produk memiliki ukuran tinggi 152 mm dan lebar 26,5 mm dengan toleransi +0,2 mm, -0,2 mm
		Produk memiliki ukurang diameter 15,1 mm dengan toleransi +0,2 mm, -0,2 mm
3.	Kebersihan Produk	Produk tidak terdapat karat
		Produk tidak terdapat kotoran lainnya
4.	Ketepatan Warna Produk	Produk yang dihasilkan berwarna silver
5.	Memiliki Identitas Lengkap	Nomor Plat
		Type
		Tanggal Produksi
		Nama perusahaan pengirim
		Nama perusahaan penerima
		Kuantitas
		Terdapat marking pada produk

Berikut merupakan data histori produksi *sparepart Adjuster Comp Chain Type K45* pada periode Desember 2018 dan Januari sampai November 2019 :

Tabel 2 Data Jumlah Produksi dan Jumlah Produk *Defect Sparepart Adjuster Comp Chain Type K45*

Tahun	Bulan	Target Diproduksi	Realisasi Produksi	Jumlah Produk Cacat	Jumlah Produk Baik	Persentase Produk Defect	Persentase Toleransi Produk Defect
		a	b	c	d = b-c	e = $\frac{c}{b} * 100\%$	f
2018	Desember	12867	10985	1915	9070	17%	9%
2019	Januari	13281	10855	1785	9070	16%	9%
	Februari	11348	10915	1911	9004	18%	9%
	Maret	12328	11620	2114	9506	18%	9%
	April	11624	11624	2092	9532	18%	9%
	Mei	11647	10785	2239	8546	21%	9%
	Juni	12852	12450	2577	9873	21%	9%
	Juli	9876	9876	1609	8267	16%	9%
	Agustus	12735	12098	2492	9606	21%	9%
	September	13087	12097	2188	9909	18%	9%
	Oktober	12462	11913	2307	9606	19%	9%
	November	13012	12931	1641	11290	13%	9%
Total		147119	138149	24870	113279	216%	
Rata-Rata		12260	11512	2073	9440	18%	9%

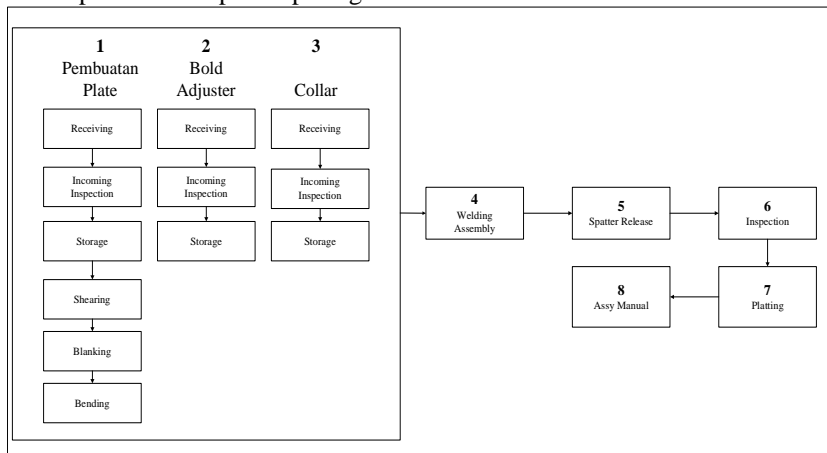
Berdasarkan tabel 2 jumlah produksi selama dua belas bulan dari data diatas menghasilkan produk *defect* dengan rata-rata jumlah produk *defect* sebesar 2.073 buah *sparepart* setiap bulannya dan rata-rata persentase produk *defect* sebesar 18% hal tersebut melewati persentase toleransi produk *defect* yang ditetapkan yaitu 9%. Tindakan yang dilakukan PT. XYZ dalam permasalahan produk *defect* yaitu melakukan pembatalan langsung produk tersebut tanpa melakukan perbaikan proses sehingga prosesnya belum berjalan dengan baik atau optimal.

Produk *defect* tersebut terjadi jika dalam proses produksi terdapat produk yang tidak memenuhi salah satu CTQ produk, maka produk tersebut dikatakan *defect*. Pada proses produksi ini terdapat 8 (delapan) jenis *defect* yang terdapat pada pembuatan *sparepart Adjuster Comp Chain Type K45* disajikan pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Jenis *Defect Sparepart Adjuster Comp Chain Type K45*

Jenis Defect	Deskripsi
Scratch	Terdapat gores pada permukaan bahan baku
Dented	Terdapat bagian permukaan yang penyok
Mentok Hole Tengah	Mentoknya lubang <i>blanking</i> yang telah dibuat menggunakan stroke
Mentok Jig Tengah	Mentoknya alat ukur jig pada komponen
Sobek	Sobek pada permukaan benda kerja yang terjadi pada pengerjaan yang memakai benda plat
Burry	Adanya buram pada permukaan bahan baku
Welding Kurang	Terdapat gompal pada bagian permukaan komponen
Platting Buram	Bahan untuk pelapisan tidak sesuai atau tercampur dengan bahan lain/kotoran

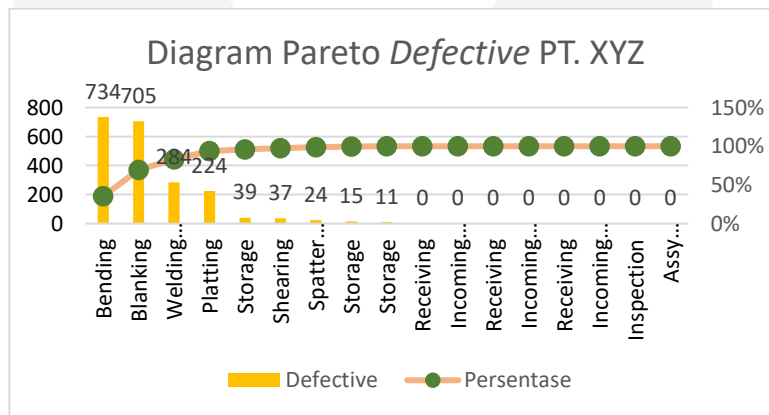
Berikut merupakan gambaran alur proses produksi dimana pada masing-masing proses tersebut terdapat CTQ proses yang harus terpenuhi ditampilkan pada gambar 1. dibawah ini:



Gambar 1 Alur Proses Produksi Sparepart Adjuster Comp Chain Type K45

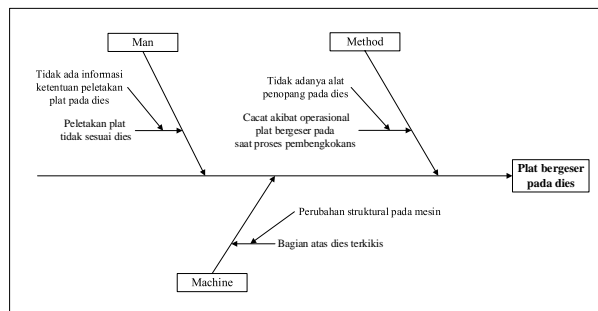
Berdasarkan dari gambar 1 diatas dapat diketahui bahwa dalam proses produksi pada sparepart Adjuster Comp Chain Type K45 terdiri dari 8 (delapan) proses.

Berikut ini merupakan diagram pareto pada produksi sparepart Adjuster Comp Chain Type K45 yang dilakukan untuk mengetahui proses mana yang bermasalah sehingga harus dilakukan perbaikan proses yang ditampilkan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2 Diagram Pareto Defective pada PT. XYZ

Berdasarkan gambar 2 gambar diagram pareto diketahui terdapat satu proses yang memiliki tingkat defect tertinggi yaitu pada proses bending. Dikarenakan defect tertinggi pada diagram pareto adalah proses bending, sehingga penelitian ini hanya difokuskan pada proses bending. Untuk melakukan perbaikan permasalahan pada proses tersebut maka selanjutnya dilakukan analisis akar penyebab masalah yang mengakibatkan proses bending bermasalah. Berikut merupakan diagram fishbone pada proses bending yang bermasalah bertujuan untuk mengetahui akar permasalahan yang terjadi ditampilkan pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3 Diagram Fishbone

Berdasarkan uraian permasalahan yang terjadi terdapat proses yang bermasalah yaitu proses *bending* yang belum berjalan dengan baik di PT. XYZ, maka proses permasalahan yang terjadi akan dilakukan penelitian yang berjudul **“PERANCANGAN USULAN PERBAIKAN PROSES BENDING PEMBUATAN PLATE PADA PRODUK ADJUSTER COMP CHAIN TYPE K45 DI PT. XYZ BERDASARKAN PENDEKATAN METODE DMAI”**

2. Dasar Teori dan Metodologi

2.1 Kualitas

Kualitas adalah kesesuaian dengan persyaratan atau spesifikasi. Kualitas adalah kesesuaian untuk digunakan. Kesesuaian produk atau layanan untuk memenuhi kegunaannya yang diinginkan oleh pelanggan [1].

2.2 Defect

Defect atau cacat dikaitkan dengan karakteristik kualitas yang tidak memenuhi standar tertentu. Selain itu, tingkat keparahan salah satu dari lebih banyak cacat dalam suatu produk atau layanan dapat menyebabkan tidak dapat diterima atau rusak [2].

2.3 Six Sigma

Six sigma memiliki setidaknya tida makna, tergantung pada konteksnya: [1]

- Pertama, ini dapat dilihat sebagai ukuran kualitas. *Sigma* adalah huruf Yunani yang mengukur variasi dalam suatu proses. Mencapai ukuran *Six Sigma* kualitas berarti bahwa proses menghasilkan kurang dari empat cacat per juta peluang.
- Kedua, *Six Sigma* dapat dipandang sebagai strategi peningkatan bisnis dan filosofi.
- Ketiga, ini adalah metodologi penyelesaian masalah yang berusaha untuk menemukan dan menghilangkan penyebab cacat atau kesalahan dalam proses bisnis dengan berfokus pada output proses yang sangat penting di mata pelanggan.

Terdapat lima tahap metodologi *Six Sigma* (DMAIC), yaitu: [1]

- Define*: Pada tahap ini, kita harus mendefinisikan masalah dan prosesnya masalahnya terkait dengan. Tujuan dan tonggak proyek akan ditentukan, dan persyaratan pelanggan (internal dan eksternal) harus ditentukan.
- Measure*: Pada tahap ini, seseorang harus mengukur kinerja awal dari proses yang diteliti. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mengumpulkan data yang valid dan dapat diandalkan yang berkaitan dengan ruang lingkup proyek.
- Analyze*: Pada tahap ini, kita harus menentukan akar penyebab kinerja yang buruk atau variasi berlebihan yang menyebabkan cacat atau kesalahan dalam proses yang diteliti. Sejumlah alat statistik dapat digunakan untuk menganalisis data dan menentukan akar penyebab potensial masalah.
- Improve*: Pada tahap ini, kita harus mengembangkan solusi potensial yang dapat meningkatkan kinerja proses dan mengurangi dampak dari masalah yang dihadapi.
- Control*: Tujuan dari tahap ini adalah untuk mempertahankan peningkatan kinerja, menghasilkan rencana pemantauan solusi terperinci, mengamati peningkatan yang diimplementasikan untuk keberhasilan, memperbarui catatan rencana secara teratur dan mempertahankan pelatihan rutin karyawan yang dapat diterapkan.

2.4 Critical To Quality (CTQ)

CTQ adalah karakteristik utama yang dapat diukur dari suatu produk atau proses apa yang pelanggan harapkan dari suatu produk serta membahas batasan proses dan tujuan pelanggan sangat penting untuk kesuksesan disuatu perusahaan [5].

2.5 SIPOC

SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) merupakan analisis yang dilakukan dalam fase *define* yang bertujuan untuk memperoleh informasi yang terkait dengan proses yang akan ditingkatkan [6].

2.6 Peta Kendali P

Peta kendali p merupakan grafik yang menunjukkan proporsi barang cacat dalam sampel berturut-turut dengan ukuran yang sama atau bervariasi. Peta kendali p ini memberikan perkiraan tingkat kualitas yang sedang berlangsung, dan mudah digunakan [3]. Rata-rata proporsi sampel individu yang tidak sesuai digunakan sebagai garis tengah (CLp) yang diberikan dalam persamaan (1), batas kendali atas (UCLp) yang diberikan dalam persamaan (2), dan batas kendali bawah (LCLp) yang diberikan dalam persamaan (3).

$$CLp = \bar{p} = \frac{\sum d}{\sum n} \dots\dots\dots(1)$$

$$UCLp = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(2)$$

$$LCLp = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n}} \dots\dots\dots(3)$$

2.7 Diagram Pareto

Diagram pareto adalah suatu grafik batang yang membantu memprioritaskan tindakan sehubungan dengan cacat, kegagalan, perbaikan, keluhan pelanggan, dll. Prinsip dasar pareto adalah 80 persen dari keseluruhan pengaruh disumbangkan oleh 20 persen penyebab analisis [1].

2.8 Diagram Fishbone

Diagram sebab dan akibat dapat membantu mengidentifikasi alasan mengapa suatu proses tidak terkendali atau jika suatu proses stabil, diagram ini dapat membantu manajemen memutuskan penyebab untuk menyelidiki perbaikan proses [1].

2.9 FMEA

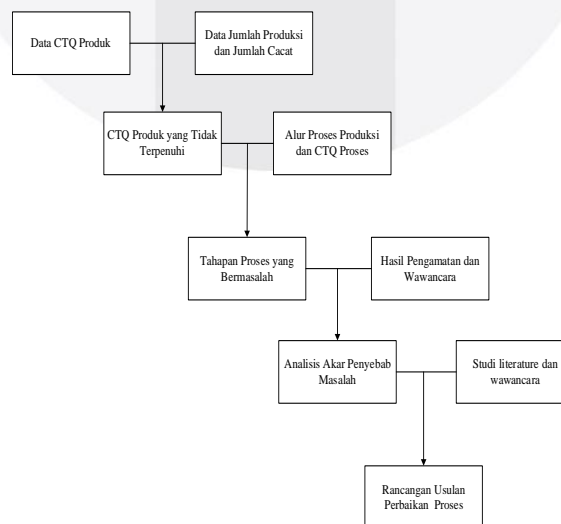
FMEA adalah pendekatan selangkah demi selangkah untuk mengidentifikasi semua kemungkinan kegagalan dalam suatu desain, proses manufaktur atau layanan, proses pembuatan atau perakitan [1]. FMEA adalah alat yang dapat digunakan pada model DMAIC untuk mengukur mengelola risiko kesalahan terjadi dengan mengidentifikasi setiap mode kegagalan dari suatu proses atau produk dan memprioritaskan kemungkinan dari penyebab kegagalan [5].

2.10 Display Visual

Display bertujuan untuk menyampaikan informasi dari mesin, proses, atau lingkungan kepada manusia. *display visual* adalah alat penyalur informasi kepada manusia yang ditampilkan secara visual [4].

2.11 Model Konseptual

Model konseptual adalah suatu model yang menunjukkan hubungan keterkaitan faktor atau variabel penelitian yang menghubungkan antara konsep-konsep dan variabel-variabel yang akan diamati yang ditampilkan pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4 Model Konseptual

2.12 Sistematika Pemecahan Masalah

1. Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan merupakan tahapan awal untuk mendefinisikan permasalahan yang terjadi, yaitu tahapan *Define, Measure, dan Analyze*.

2. Tahap Pengolahan Data

Tahap pengolahan data ini dilakukan tahap *Improve* yaitu dilakukan perancangan usulan perbaikan untuk proses yang bermasalah yaitu proses *bending*.

3. Tahap Analisis

Pada tahap analisis ini dilakukan dari data yang telah diolah untuk mendapatkan informasi penyebab masalah yang dianalisis kelebihan dan kekurangan dari perancangan usulan perbaikan. Sehingga dapat diketahui apakah usulan yang diberikan layak diaplikasikan pada perusahaan.

4. Tahap Kesimpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian yang berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

3. Pembahasan

3.1. Perancangan Usulan Perbaikan

3.1.1 Metode Kipling (5W+1H)

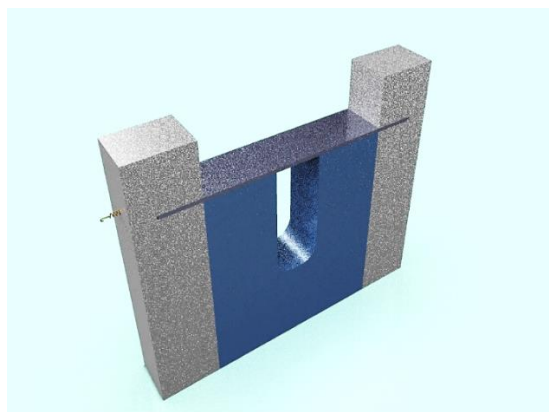
Berdasarkan hasil analisis yang telah didapatkan berikut merupakan perancangan usulan perbaikan menggunakan metode kipling (5W+1H):

Tabel 4 Usulan Perbaikan Menggunakan Metode Kipling (5W+1H)

Penyebab Masalah	Kondisi Eksisting	What	Where	When	Who	Why	How
Plat bergeser dari <i>dies</i>	Plat bergeser dari <i>dies</i> membuat permukaan plat penyok atau tidak sesuai dengan spesifikasi	Membuat alat bantu agar plat tidak bergeser	Proses pembungkakan pada plat	Saat proses pembungkakan pada plat	Kepala PPIC	Mengurangi potensi plat bergeser ketika proses pembungkakan	Pembuatan alat bantu untuk memudahkan operator ketika melakukan proses pembungkakan
Peletakan plat tidak sesuai dengan <i>dies</i>	Salah dalam meletakan plat pada <i>dies</i> mengakibatkan bentuk plat tidak sesuai dengan spesifikasi	Mengingatkan operator untuk melakukan proses dengan baik	Proses pembungkakan pada plat	Saat proses pembungkakan pada plat	Kepala PPIC	Mengurangi potensi bentuk plat tidak sesuai dengan ukuran cetakan	Pembuatan alat bantu berupa <i>display visual</i> untuk mengingatkan operator ketika meletakan plat pada proses pembungkakan agar bentuk plat sesuai dengan <i>dies</i>

3.1.2. Perancangan Usulan Perbaikan Alat Bantu Penopang Plat

Perancangan usulan perbaikan proses dengan menggunakan alat bantu penopang plat yang diberikan ini bertujuan supaya plat ketika akan dilakukan proses pembungkakan atau ditumbuk dengan mesin bending tidak bergeser sehingga menghasilkan plat yang sesuai dengan ukuran spesifikasinya. Alat bantu ini berada di sisi bagian kanan dan kiri pada *dies* yang menjadi penopang plat. Alat bantu ini terdapat komponen berupa per yang berfungsi sebagai penahan plat dan memudahkan plat pada saat diberi tekanan langsung jatuh ke *dies*.



Gambar 5 Alat Bantu Penopang Plat

3.1.3. Perancangan Usulan Perbaikan *Display Visual* Ketentuan Peletakan Plat pada *Dies*

Perancangan usulan perbaikan pembuatan *display visual* ketentuan peletakan plat pada *dies* ini bertujuan untuk mengingatkan operator ketika akan meletakkan plat sesuai dengan ketentuan pada proses pembengkokan agar bentuk plat sesuai dengan *dies*.



Gambar 6 *Display Visual* Ketentuan Peletakan Plat pada *Dies*

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancangan usulan perbaikan proses untuk memperbaiki permasalahan pada tahapan proses *bending* pembuatan plate *sparepart Adjuster Comp Chain Type K45*.
2. Rancangan usulan perbaikan proses yang bermasalah yaitu pembuatan alat bantu berupa alat penopang untuk plat yang terdapat pada kedua sisi kanan kiri *dies* atau cetakan plat dan pembuatan *display visual* untuk mengingatkan operator yaitu mengenai ketentuan peletakan plat yang benar ketika akan melakukan proses pembengkokan sehingga operator lebih berhati-hati dan memperhatikan ketentuan pada saat akan melakukan proses pembengkokan (*bending*).

Daftar Pustaka

- [1] Antony, J., Vinodh, S., & Gijo, E. V. (2016). *Lean Six Sigma for Small and Medium Sized Enterprises: A Practical Guide*. Boca Raton: CRC Press.
- [2] Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement. 4th ed.* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Patel, S. (2016). *The Tactical Guide to SIX SIGMA Implementation*. Boca Raton, Florida: CRC Press Taylor & Francis Group.
- [4] Susanti, D. L., Zadry, H. R., & Yuliandra, B. (2015). *PENGANTAR ERGONOMI INDUSTRI*. Padang: Andalas University Press.
- [5] Stern, T. (2016). *Lean Six Sigma International Standards and Global Guidelines Second Edition*. Boca Raton, Florida: CRC Press Taylor & Francis Group.
- [6] Zhan, Wei, & Ding, X. (2016). *Engineering Managemen Collection: Lean Six Sigma and Statistical Tools for Engineers and Engineering Managers*. New York: Momentum Press.